



INTISARI

Meningkatnya kebutuhan produk perekat di berbagai bidang mendorong dilakukannya berbagai penelitian perekat alami (*bioadhesive*) sebagai alternatif perekat sintetik. Salah satunya yaitu penggunaan perekat alami dalam aplikasi medis sebagai perekat jaringan (*tissue adhesive*). Perekat medis (*medical bioadhesive*) merupakan alternatif perekat jaringan sintetik yang berbahan *cyanoacrilate*. Pada penelitian ini dilakukan sintesis *bioadhesive* berbasis dua polimer yang *biocompatible* dan *biodegradable* yaitu alginat dan gelatin untuk mencari formulasi dan formula optimum *bioadhesive*. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh sifat mekanik *bioadhesive* yang dapat memenuhi persyaratan klinis.

Sintesis *bioadhesive* diawali dengan modifikasi sodium alginat dengan metode *crosslinking* menggunakan *crosslinker* kalsium sulfat dihidrat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Reaksi dilakukan pada suhu 80°C selama 30 menit. Alginat yang telah berikatan silang (*crosslinked alginat*) kemudian dicampur dengan gelatin, asam sitrat, dan katalis asam p-toluenasulfonat (pTSA) dan direaksikan pada suhu 80°C selama 60 menit. Eksperimen diulang untuk berbagai rasio berat (w/w) *crosslinked alginat* (AG-CL) : gelatin untuk melihat pengaruh penambahan *crosslinked alginat* terhadap karakteristik perekat. Selanjutnya dilakukan pengujian viskositas, kuat tarik, dan waktu *curing* dengan penambahan *initiator* benzoil peroksida (BPO) pada *bioadhesive*. Berdasarkan data pengukuran diperoleh komposisi optimum yaitu variasi AG-CL : gelatin (2:1) dengan viskositas sebesar 1200 cP dan kuat tarik 18,08 kPa. Dari komposisi optimum ini dilihat pengaruh variasi konsentrasi katalis pTSA terhadap viskositas dan kuat tarik perekat. Dari data pengukuran diperoleh bahwa konsentrasi pTSA optimum sebesar 0,5 g/mL dengan viskositas perekat 1200 cP dan kuat tarik 18,08 kPa.

Pada penelitian ini, sifat *thermal* perekat dievaluasi dengan alat *differential scanning calorimetry* (DSC). Penambahan *initiator* yaitu benzoil peroksida bertujuan untuk melihat pengaruhnya terhadap waktu *curing*. Hasil pengukuran DSC menunjukkan bahwa reaksi polimerisasi terjadi secara eksotermis di mana dihasilkan panas selama reaksi. Perekat AG-CL:gelatin (2:1) dengan katalis pTSA 0,5 g/mL dan BPO 3 g/mL memiliki waktu *curing* tercepat yaitu 0,82 menit dan melepaskan panas sebesar 0,79 J/g. Berdasarkan sifat-sifat produk yang telah dievaluasi, perekat berpotensi untuk dikembangkan sebagai perekat medis di masa mendatang.

Kata kunci : *bioadhesive*; alginat; gelatin; *crosslinked alginat*; perekat jaringan

ABSTRACT

The increasing need for adhesive products in various fields has encouraged various research on natural adhesives (bioadhesives) as an alternative to synthetic adhesives. One of them is the using of natural adhesives in medical applications as tissue adhesives. Medical adhesive is an alternative to synthetic tissue adhesive that usually made from cyanoacrylate. In this research, the synthesis of bioadhesive based on two biocompatible and biodegradable polymers, namely alginate and gelatin, was carried out to find the optimum bioadhesive formulation and formula. This study aims to obtain bioadhesive mechanical properties that can meet clinical requirements.

Bioadhesive synthesis begins with the modification of sodium alginate by crosslinking method using calcium sulfate dihydrate ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) as crosslinker. The reaction was carried out at 80°C for 30 minutes. The crosslinked alginate was then mixed with gelatin, citric acid, and p-toluenesulphonic acid (pTSA) catalyst and allowed to react at 80°C for 60 minutes. The experiment was repeated for various weight ratios (w/w) of crosslinked alginate (AG-CL): gelatin to see the effect of the addition of crosslinked alginate on the adhesive properties. The properties of the adhesive were evaluated by viscosity, tensile strength, and curing time values. Data showed that the optimum AG-CL : gelatin ratio was 2:1 (w/w) with viscosity 1200 cP and tensile strength 18,08 kPa. From this optimum composition, the effect of pTSA catalyst concentration on the viscosity and tensile strength of the adhesive can be examined. It was found that the optimum pTSA concentration was 0,5 g/mL with adhesive viscosity of 1200 cP and tensile strength of 18.08 kPa.

In this study, the thermal properties of the adhesive were evaluated by using differential scanning calorimetry (DSC). The addition of an initiator, namely benzoyl peroxide aims to see its effect on curing time. The DSC measurement results show that the polymerization reaction occurs exothermically which produces heat during the reaction. AG-CL: gelatin (2:1) with pTSA 0,5 g/mL and 3 g/mL BPO had the fastest curing time of 0.82 minutes and released heat of 0.79 J/g. Based on the adhesive properties, the product has the potential to be developed as a medical adhesive in the future.

Keywords : bioadhesive; alginat; gelatin; crosslinked alginat; tissue adhesive